

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE COBRE EM SEDIMENTOS DO CANAL SÃO GONÇALO EM PELOTAS, RS

**ANE MARTIELE TABORDA PARODES PINTO¹; MARCELO MÖLLER ALVES²;
CAROLINE DUTRA CLASEN³; PEDRO JOSÉ SANCHES FILHO⁴; ANDERSON
SCHWINGEL RIBEIRO⁵; MARIANA ANTUNES VIEIRA⁶**

^{1,2,3,5} *Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Química, Laboratório de Metrologia Química (LabMeQui) – anemartieletaborda@yahoo.com.br*

⁴ *Instituto Federal Sul-Rio-grandense, Grupo de Pesquisa em Contaminantes Ambientais (GPCA)-sanches@pelotas.ifsul.edu.br*

⁶ *Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-Graduação em Química, Laboratório de Metrologia Química (LabMeQui) – maryanavieira@hotmail.com*

1. INTRODUÇÃO

Pelotas, cidade pólo no Sul do Brasil, localizada junto à Lagoa dos Patos, conta com cerca de 320.000 habitantes (RAMB, 2003), e margeando a cidade, o Canal São Gonçalo é a principal ligação entre a Lagoa Mirim e a Lagoa dos Patos, (CALLIARI et al., 2009). O Canal São Gonçalo sofre grande influência de ações antrópicas como os despejos de efluentes de indústrias e residências, além do acúmulo de resíduos sólidos. Estes contaminantes alteram a qualidade do habitat e provocam modificações no sedimento do canal.

A contaminação do sedimento é utilizada como um importante indicador ambiental de poluição. Pouco se conhece sobre a geoquímica dos sedimentos da região em estudo, tornando-se indispensável para as ações de monitoramento a determinação dos teores de metais tóxicos no sedimento.

Os metais tóxicos estão associados a efeitos nocivos no meio ambiente marinho e estuarino, pois apresentam toxicidade, persistência e bioacumulação na cadeia trófica. A inclusão destes metais pode ocorrer através de processos de adsorção e de complexação, apresentando ampla capacidade de acumulação em sedimentos de granulometria fina e com índices elevados de matéria orgânica, (LACERDA; MARINS, 2006). A necessidade de se conhecer a fração quimicamente ativa do sedimento tem levado vários pesquisadores a utilizarem frações finas (< 63 µm) para amostragem e análises. (LEMES et al., 2003).

O cobre, por exemplo, é considerado um elemento essencial, mas em concentrações elevadas pode se tornar potencialmente tóxico. Desta forma, com o intuito de avaliar o grau de contaminação, o trabalho tem como objetivo determinar a concentração de Cu em sedimentos provenientes do Canal São Gonçalo.

2. METODOLOGIA

AMOSTRAGEM SAZONAL

As amostras de sedimento foram coletadas em 5 pontos distintos do Canal São Gonçalo (Figura 1), nas quatro estações do ano de 2013, totalizando 4 amostragens.

As amostragens foram realizadas com o auxílio de uma draga de aço inoxidável do tipo “Van Veen”, segundo Mozeto (2007). Para isto, coletou-se a camada de sedimento superficial (0 a 5 cm de profundidade). Após, os sedimentos foram armazenados em potes de polietileno previamente descontaminados, e colocados sob refrigeração à ± 4 °C para transporte até o

laboratório. Toda a vidraria utilizada permaneceu previamente em imersão por 48 h em HNO_3 10% (v/v).

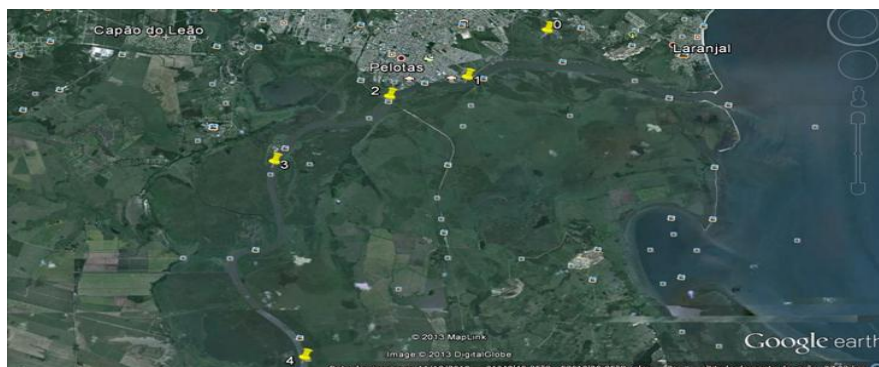


Figura 1: Canal São Gonçalo, Pelotas – RS.

CARACTERIZAÇÃO

Para a análise de umidade, a amostra foi deixada em estufa a 105 ± 5 °C por 24 horas. A quantificação do conteúdo de matéria orgânica também foi avaliada indiretamente por perda de voláteis a 550°C por 4 h, segundo metodologia padrão APHA, (2005) e a análise granulométrica do sedimento foi determinada por peneiramento para os sedimentos grosseiros, classificando os tamanhos de grãos de acordo com a escala de Wentworth. O método utilizado nesta análise foi descrito por Suguio (1973).

PREPARO DAS AMOSTRAS

Previamente, as amostras foram secas em estufa a 60 °C, fragmentadas e peneiradas em peneiras de poliéster (<50 μm). Pesaram-se, em triplicata, aproximadamente 100 mg de sedimento em um frasco de polipropileno de 50 mL, seguido da adição de 2 mL de HNO_3 e 1 mL de HF. Os frascos foram fechados e deixados em banho ultrassônico por 1 h a 25 °C. Após, adicionaram-se 8 mL de H_3BO_3 para eliminar o HF e então, o volume de 15 mL foi completado com água deionizada.

ANÁLISES

A determinação da concentração de Cu nas amostras de sedimento foi realizada pela técnica de Espectrometria de Absorção Atômica em Chama (FAAS) usando um espectrômetro AAnalyst 200 da marca Perkin Elmer. Os padrões da curva de calibração foram preparados a partir da diluição de soluções estoque de Cu de 1.000 mg L^{-1} . A faixa de concentração dos padrões de calibração utilizada foi de 0,25 a $2,5 \text{ mg L}^{-1}$.

A exatidão do método foi realizada através da análise de um material de referência certificado, CRM 2704 (sedimento de rio) (NIST- National Institute of Standards and Technology). Foram feitos também testes de adição e recuperação para o desenvolvimento do método. Todas as leituras foram feitas em triplicata e acompanhadas por determinações em brancos analíticos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O método de preparo de amostras envolvendo a extração ácida usando o banho ultrassônico se mostrou eficiente para a quantificação de Cu. A exatidão foi avaliada pela análise do CRM, onde o resultado encontrado foi de $93,0 \pm 0,6 \text{ mg kg}^{-1} \pm \text{SD}$ concordante com o valor certificado de $98,6 \pm 5,0 \text{ mg kg}^{-1} \pm \text{SD}$. Os

limites de detecção e quantificação para Cu por F AAS foram de 1,35 e 4,55 mg kg⁻¹, respectivamente. Todos os resultados obtidos foram comparados com a resolução CONAMA N° 454, de 01 de novembro de 2012 que estabelece o Nível 1 (valor abaixo do qual não se observa efeito adverso à biota) de 35,7 mg kg⁻¹ e o Nível 2 (valor acima do qual provavelmente se observa efeito adverso à biota) de 197 mg kg⁻¹.

A Tabela 1 apresenta os valores encontrados para umidade, matéria orgânica e concentração de Cu nas amostras de sedimento coletados em diferentes pontos do Canal São Gonçalo (coletas 1-4).

Tabela 1: Resultados encontrados para as análises de umidade, matéria orgânica em % ± SD e de Cu nas amostras em mg kg⁻¹ ± SD.

		Umidade	Matéria Orgânica	Cu			Umidade	Matéria Orgânica	Cu
Coleta 1 (Verão)	Ponto 0	74,2 ± 0,9	8,2 ± 0,6	14,0 ± 0,6	Coleta 2 (Outono)	Ponto 0	64,0 ± 1,7	5,9 ± 1,2	22,1 ± 0,3
	Ponto 1	76,9 ± 1,0	8,7 ± 0,5	16,5 ± 1,7		Ponto 1	84,6 ± 0,9	10,3 ± 0,4	15,2 ± 0,1
	Ponto 2	75,1 ± 0,7	6,7 ± 0,2	13,6 ± 0,4		Ponto 2	79,7 ± 0,1	8,3 ± 0,1	16,6 ± 0,6
	Ponto 3	67,1 ± 0,6	3,8 ± 0,6	12,7 ± 1,0		Ponto 3	77,4 ± 0,1	6,0 ± 0,7	14,6 ± 0,5
	Ponto 4	69,6 ± 1,1	4,4 ± 0,1	12,9 ± 0,6		Ponto 4	73,9 ± 1,0	5,2 ± 0,1	12,7 ± 0,5
Coleta 3 (Inverno)	Ponto 0	86,6 ± 0,3	10,5 ± 0,6	69,3 ± 1,4	Coleta 4 (Primavera)	Ponto 0	71,9 ± 0,7	8,0 ± 0,1	19,8 ± 0,5
	Ponto 1	86,6 ± 0,1	11,0 ± 1,2	102,0 ± 2,0		Ponto 1	59,7 ± 2,1	4,7 ± 0,1	16,1 ± 0,5
	Ponto 2	85,1 ± 0,8	7,8 ± 0,4	18,0 ± 0,3		Ponto 2	60,6 ± 1,3	3,9 ± 0,01	11,6 ± 0,5
	Ponto 3	72,6 ± 0,4	2,5 ± 0,9	10,1 ± 0,8		Ponto 3	51,3 ± 1,4	2,8 ± 0,4	13,6 ± 0,1
	Ponto 4	65,7 ± 2,4	3,9 ± 0,1	12,1 ± 0,6		Ponto 4	72,7 ± 0,03	4,1 ± 0,1	12,7 ± 0,3

Os teores de matéria orgânica e granulometria do sedimento são análises realizadas a fim de avaliar possíveis fatores de influência sobre a distribuição dos metais. Atribui-se a uma maior concentração de metais associado ao sedimento que apresenta altos teores de matéria orgânica como é apresentado na tabela, nos Pontos 0 e 1 da Coleta 3, podemos verificar uma alta concentração do metal e também um alto valor de matéria orgânica.

As Figuras 2 e 3 apresentam os resultados da distribuição granulométrica dos sedimentos, em %.

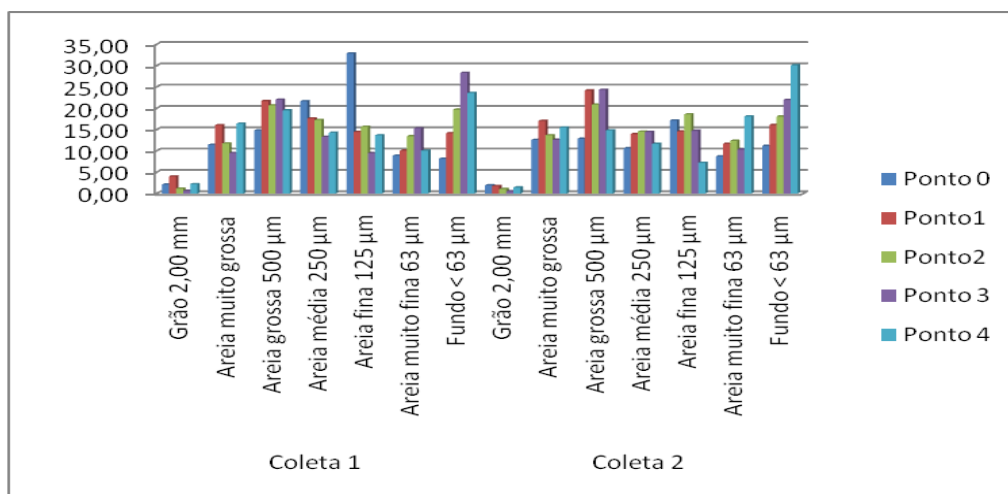


Figura 2: Distribuição granulométrica do sedimento em % da Coletas 1 (verão) e 2 (outono).

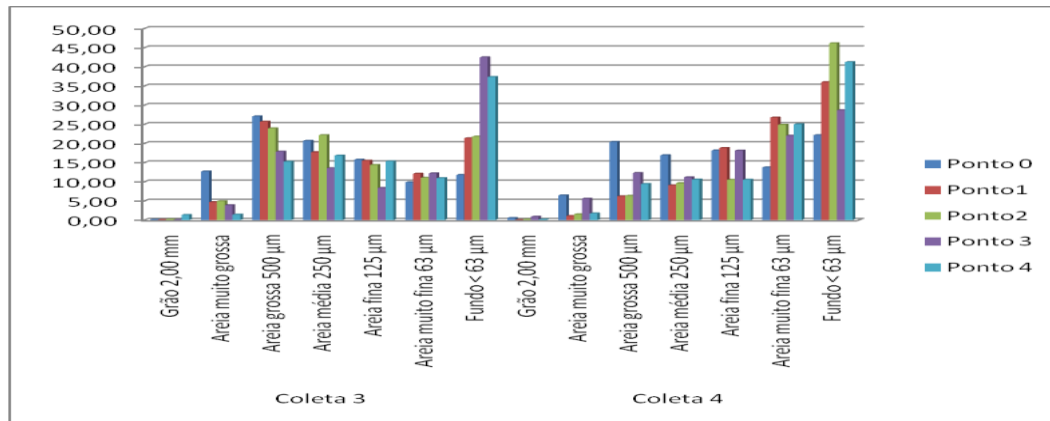


Figura 3: Distribuição granulométrica do sedimento em % das Coletas 3 (inverno) e 4 (primavera).

4. CONCLUSÕES

Os valores obtidos para o Cu nas amostras de sedimento do Canal São Gonçalo para os Pontos 0 e 1 da Coleta 3 (Inverno) estão acima do Nível 1, valor estabelecido segundo a resolução CONAMA Nº 454, apresentando um risco à biota. Dessa forma, conclui-se que deve-se haver mais estudos sobre a geoquímica dos sedimentos da região de estudo, tornando-se indispensável ações de monitoramento e preservação do Canal São Gonçalo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APHA, **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**, 21^o edition, 2005.
- CALLIARI, L.J.; WINTERWERP, J.C.; FERNANDES, E.; CUCHIARA, D.; VINZON, S.B.; SPERLE, M.; HOLLAND, K.T. Fine grain sediment transport and deposition in the Patos Lagoon–Cassino beach sedimentary system. **Cont. Shelf Res.** 29 p. 515–529, 2009.
- LACERDA, L. D.; MARINS, R. V. Geoquímica de sedimentos e o monitoramento de metais na plataforma continental nordeste oriental do Brasil. **Geochim. Bras.** Rio de Janeiro, 20(1): 123-135, 2006.
- LEMES, M. J. L.; FIGUEIREDO FILHO, P. M.; PIRES, M. A. F. Influência da mineralogia dos sedimentos das bacias hidrográficas dos rios Mogi-Guaçu e Pardo na composição química das águas de abastecimento público. **Quim. Nova.** 26(1): 13-20, 2003.
- MOZETO, A. A. **Sedimentos e Particulados Lacustres: Amostragem e Análises Biogeoquímicas**. São Carlo-SP: Rima, 2007, pp 295-317.
- Resolução CONAMA Nº 454, de 01 de novembro de 2012.
- RAMB - Relatório de qualidade ambiental da cidade de pelotas de 2003**. Acessado em 10 de jun. 2014. Disponível em: <<http://www.pelotas.com.br/sqa/ramb2003.html>>.
- SUGUIO, K. **Introdução à sedimentologia**. São Paulo, 317p, 1973.